

<b>FICHE N°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINE AU PROFESSEUR</b>
--

**Sujet : PENDULE ELASTIQUE HORIZONTAL**

Le pendule étudié est un oscillateur harmonique considéré comme non amorti.

Il s'agit d'étudier l'influence de la masse du pendule sur la période .

On teste chez l'élève le branchement d'un circuit, l'organisation d'activités utilisant l'ordinateur : acquisition, lecture sur graphique en utilisant les curseurs, analyse visuelle de graphiques.

**Remarque importante**

*Cette manipulation peut être réalisée avec toute interface et tout logiciel d'acquisition puisqu'elle ne nécessite qu'une mesure de tension.*

**Ce sujet ne peut être retenu que si les élèves ont une habitude suffisante du logiciel et de l'interface d'acquisition, c'est à dire s'ils ont eu l'occasion de l'utiliser en TP plusieurs fois.**

**Indiquer au tableau, que**

**« aucun appel concernant l'utilisation d'une commande du logiciel ne sera pénalisé ».**

Avant l'arrivée de l'élève, l'ordinateur doit être en marche. Le logiciel général d'acquisition est lancé. Le paramétrage d'enregistrement est réalisé :

- une seule voie d'acquisition nommée x .
- **Durée** de l'enregistrement équivalent à 3 T pour la masse la plus grande.
- **Enregistrement unique.**
- **Déclenchement clavier.**
- Les masses du mobile et de sa surcharge sont indiquées sur la fiche élève (n°3).

Au premier appel, le professeur vérifie la conformité du circuit électrique et met sous tension.

Au deuxième appel, il vérifie que le 0 V correspond bien à la position d'équilibre du pendule.

Au troisième appel, il vérifie que les 2 courbes, correspondant à des masses différentes, sont acquises et différentes. Il demande au candidat d'effectuer une mesure de période.

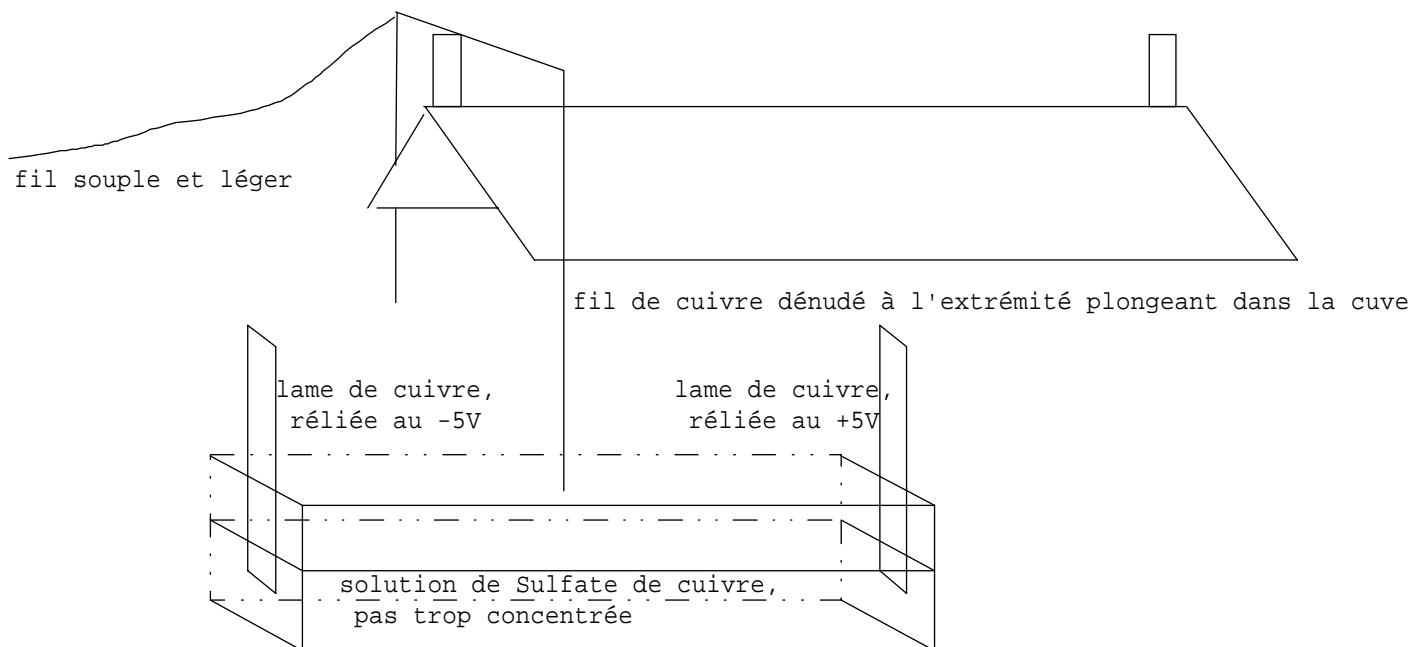
A la fin, il sort du logiciel.

**FICHE n°2 : LISTE DU MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS  
ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE**

**Sujet : PENDULE ÉLASTIQUE HORIZONTAL**

**Pour un poste de travail :**

- Banc à coussin d'air.
- Mobile de masse  $m =$
- Surcharge de masse  $m' =$
- Ressorts avec arceaux de fixation sur le banc.
- Adaptation d'un "stylet" sur le mobile.
- Cuve de 10 cm de long.
- Solution de sulfate de cuivre.
- Alimentations de 5V.



**Matériel informatique :**

- un ordinateur,
- une interface d'acquisition,
- un logiciel général d'acquisition.

**Sujet : PENDULE ÉLASTIQUE HORIZONTAL****But de la manipulation**

Étude de l'influence de la masse sur les oscillations d'un mobile en mouvement horizontal entre deux ressorts .  
Il est rappelé que l'expression de la période d'un pendule élastique horizontal est :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (m \text{ étant la masse du mobile et } k \text{ la constante de raideur du ressort équivalent})$$

**Dispositif expérimental**

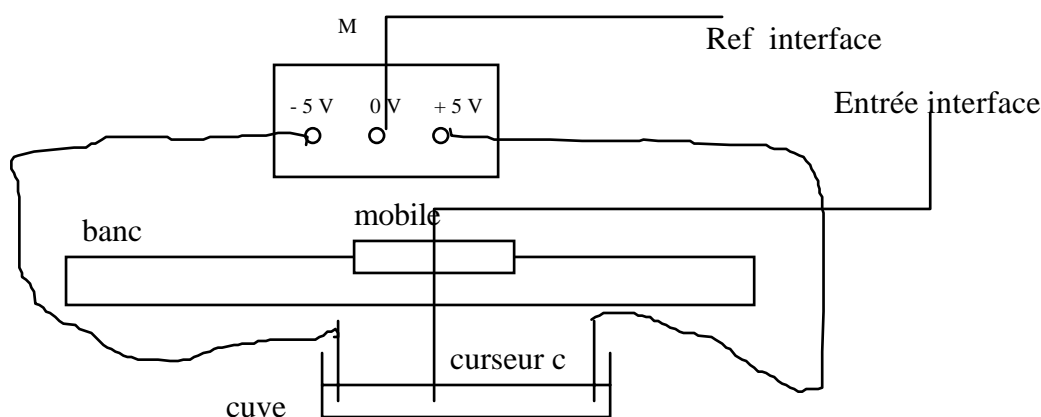
Pour l'étude expérimentale de l'oscillateur mécanique, on utilise un mobile se déplaçant sur un banc à coussin d'air, attaché par deux ressorts ( $R_1$ ) et ( $R_2$ ); de constante de raideur  $k_1$  et  $k_2$ , à deux supports (A) et (B) fixés sur le banc.

La masse du mobile est  $m =$       kg

Une surcharge permet d'avoir deux valeurs différentes de la masse du mobile.

La masse d'une surcharge est  $m' =$       kg

Un fil de cuivre ( curseur C) fixé sur le mobile plonge dans une solution de sulfate de cuivre.



La tension  $U_{CM}$  entre le curseur C et la masse du générateur est appliquée sur une entrée de l'interface reliée à l'ordinateur et pilotée par un logiciel d'acquisition .

Lorsque le mobile est en position d'équilibre, la tension  $U_{CM}$  affichée sur l'écran doit être égale à 0 V.

**Travail à effectuer**

1 - Réaliser le montage du circuit électrique représenté ci-dessus.

**!!! Appeler le professeur pour vérifier**

Le professeur se charge :

- de mettre sous tension le circuit, puis l'ordinateur,
- de lancer le logiciel d'acquisition et de le paramétrer.

2 - Réglages

Avant d'effectuer la 1<sup>re</sup> acquisition, il faut procéder au réglage du zéro : mettre en marche la soufflerie puis placer la cuve de telle sorte que la tension  $U_{CM}$  soit égale à 0 V

**!!! Appeler le professeur pour vérifier.**

3 - Acquisition

Écarter le mobile de sa position d'équilibre de quelques centimètres ; le lâcher sans vitesse initiale.

**Déclencher l'acquisition.** Au bout de quelques secondes, la courbe  $x(t)$  apparaît sur l'écran.

Poser une surcharge sur le mobile avant de procéder à la nouvelle acquisition.

Recommencer l'acquisition une nouvelle courbe  $x(t)$  correspondant à une valeur de la masse.

Les acquisitions terminées, éteindre la soufflerie.

Afficher les deux courbes à l'écran.

**!!! Appeler le professeur pour vérifier.**

4 - Exploitation

En utilisant le curseur, déterminer les valeurs des 2 périodes,  $T_1$  et  $T_2$  pour les deux expériences réalisées. Noter les valeurs retenues sur la feuille réponse.

**!!! Appeler le professeur pour vérifier.**

Calculer les rapports des masses des mobiles pour les deux expériences et le rapport des périodes mesurées.

## FICHE N°4 : RÉPONSES DU CANDIDAT

DOCUMENT À COMPLÉTER PENDANT L'ÉPREUVE ET À RENDRE AU JURY EN SORTANT DE LA  
SALLE D'EXAMEN

Sujet : PENDULE ÉLASTIQUE HORIZONTAL

NOM :	Manipulation : / 14
Prénom :	Fiche-réponses (exploitation): / 6
Classe :	Note : / 20

Courbe n°1 : période	$T_1 =$
Courbe n°2 : période	$T_2 =$
Interpréter brièvement l'allure des courbes $x = f(t)$	
Valeur du rapport des masses :	
Valeur du rapport des périodes :	
Les valeurs des deux rapports sont-elles en accord avec l'expression de la période du pendule élastique (voir fiche n°3 destinée au candidat) ? Justifier la réponse.	

signature du candidat :

Date et signature de l'évaluateur :

**FICHE n°5 : GRILLE D'OBSERVATION PENDANT LA SÉANCE  
DESTINÉE AU PROFESSEUR**

**Sujet : PENDULE ÉLASTIQUE HORIZONTAL**

**Entourer les croix ; chaque croix vaut 1 point.**

N° poste		poste 1	poste 2	poste 3	poste 4
Nom					
N° candi- dat					
1 <sup>er</sup> question	• montage	XXX	XXX	XXX	XXX
2 <sup>ème</sup> question	• contrôle du zéro	XX	XX	XX	XX
3 <sup>ème</sup> question	• 1° déclenchement et acquisition corrects	XX	XX	XX	XX
	• 2° déclenchement et acquisition corrects	XX	XX	XX	XX
	• affichage des cour- bes à l'écran	XXX	XXX	XXX	XXX
4 <sup>ème</sup> question	bonne utilisation des curseurs pour $T_1$ , $T_2$	XX	XX	XX	XX
	<b>TOTAL ( sur 14 points )</b>				

<b>FICHE N°6 : FICHE DE BARÈME DESTINÉE AU PROFESSEUR</b>
---

**Sujet : PENDULE ÉLASTIQUE HORIZONTAL**

**Notation : Elle s'effectue en deux parties :**

**a/ Pendant l'épreuve :** évaluation des compétences relatives aux manipulations et à la maîtrise de l'outil informatique.

**b/ Après l'épreuve :** correction de la fiche du candidat.

La partie "**REMARQUES**" permet de nuancer la notation stricte en prenant en compte toute situation imprévue et laissée à l'appréciation de l'examineur.

Évaluation pendant la séance (voir grille)	/14
Compétences à exploiter des résultats expérimentaux	
• valeur des périodes $T_1$ et $T_2$	/2
• interprétation de la courbe $x(t)$	/1
• valeur du rapport des masses	/0,5
• valeur du rapport des périodes	/0,5
• comparaison des deux rapports et accord avec l'expression de la période du pendule élastique	/2

<b>TOTAL</b>	<b>/20</b>
--------------	------------